

**No English title available.**

Patent Number: ☐ FR2523954  
Publication date: 1983-09-30  
Inventor(s): HERTY CHARLES HOMES III; MCCLENDON SAMUEL ERNEST  
Applicant(s): HERCULES INC (US)  
Requested Patent: ☐ DE3201811  
Application Number: FR19820005680 19820325  
Priority Number(s): FR19820005680 19820325; DE19823201811 19820121  
IPC Classification:  
EC Classification: G01P3/481W, C06B21/00C6, C06B33/06, C06B45/10, G01B7/30, G01D5/245, G01P3/44  
Equivalents: ☐ JP58124913

---

**Abstract**

---

A device for measuring rotational speed, angle, position and the like is proposed in which magnetic or electrical discontinuities are arranged in the direction of movement on one of two objects movable relative to one another, and the other object is provided with sensors (13, 13a) which respond to the discontinuities spaced apart. The amplitude of the sensor signal is independent of the rate of movement in this arrangement. In order to monitor the distance of the objects from one another, switching means are proposed which monitor the signals of the sensors (13, 13a) with respect to their amplitude and/or amplitude

fluctuations. It is preferred to use the device to monitor wheel sensors in antilock braking systems (21). 

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2





DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑳ Aktenzeichen: P 32 01 811.8  
㉑ Anmeld tag: 21. 1. 82  
㉒ Offenlegungstag: 8. 9. 83

DE 3201811 A1

㉑ Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

㉒ Erfinder:  
Ast, Friedrich, 7145 Markgröningen, DE

DEUTSCHES PATENTAMT

㉓ Einrichtung zur Erfassung von Drehzahl, Winkel, Lage

Es wird eine Einrichtung zur Erfassung von Drehzahl, Winkel, Lage u.dgl. vorgeschlagen, bei der auf einem von zwei zueinander beweglichen Objekten magnetische oder elektrische Diskontinuitäten in Bewegungsrichtung angeordnet sind und das andere Objekt mit Sensoren (13, 13a) versehen ist, die auf die im Abstand befindlichen Diskontinuitäten ansprechen. Die Amplitude des Sensorsignals ist dabei unabhängig von der Bewegungsgeschwindigkeit. Zur Überwachung des Abstandes der Objekte voneinander sind Schaltmittel vorgesehen, die das Signal der Sensoren (13, 13a) hinsichtlich ihrer Amplitude und/oder Amplitudenschwankungen überwachen. Bevorzugt wird die Einrichtung zur Überwachung von Radsensoren bei Antiblockiersystemen (21) verwendet.  
(32 01 811)

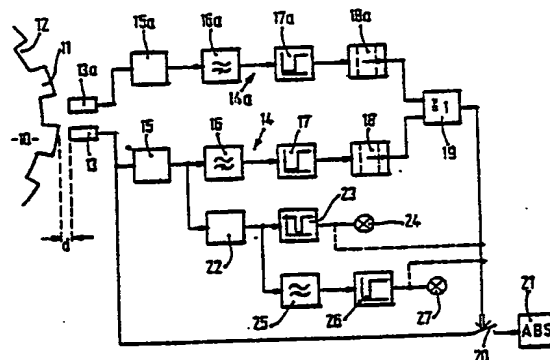


Fig. 1

DE 3201811 A1

R. 17581

5.1.1982 Wt/Hm

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

# Ansprüche

1. Einrichtung zur Erfassung von Drehzahl, Winkel, Lage und dgl. zwischen zwei zueinander beweglichen Objekten, bei der das erste Objekt mit in Bewegungsrichtung angeordneten magnetischen oder elektrischen Diskontinuitäten versehen ist und dem zweiten Objekt mit wenigstens einem auf den Abstand zu den Diskontinuitäten ansprechenden Sensor (13, 13a) gegenübersteht, wobei die Amplitude des vom Sensor (13, 13a) erzeugten Signales unabhängig von der Bewegungsgeschwindigkeit der beiden Objekte zueinander ist, dadurch gekennzeichnet, daß das von dem Sensor (13, 13a) erzeugte Signal Schaltmitteln zugeleitet wird, die die Amplitude und/oder Amplitudenschwankungen überwachen.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das eine Objekt eine Zahnscheibe (10) an einem Fahrzeugrad und das andere Objekt ein Karosserieteil des Fahrzeugs, vorzugsweise ein Bremsbackenträger (33) ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (13, 13a) ein Wirbelstrom-, Induktivitätsspiegel-, Wiegand-, Feldplatten-, Kapazitäts- oder Hallsensor ist.

...

4. Einrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Sensorsignal einmal einem Antiblockiersystem (21) und zum anderen einem Spitzenwertdetektor (21) wenigstens einer nachgeschalteten Schwellwertstufe (23, 26) zuführbar ist.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine erste Schwellwertstufe (23) mit nachgeschalteter Anzeige (24) und eine zweite Schwellwertstufe (26) mit vorgeschaltetem Hochpassfilter (25) und nachgeschalteter Anzeige (27) vorgesehen sind.

6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwei im Abstand von Zahn (11) zu Lücke (12) der Zahnscheibe (10) benachbarte Sensoren (13, 13a) vorgesehen sind, deren Signale Zeitglieder (18, 18a) zuführbar sind, wobei die Ausgänge der Zeitglieder (18, 18a) über eine UND-Verknüpfung mit einem den Sensorausgang abtrennenden Schalter (20) verbunden sind.

7. Einrichtung nach Einrichtung 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeigen (24, 27) mit dem Schalter (20) in Wirkverbindung stehen.

8. Einrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoren (13, 13a) in einer radial und tangential zur Zahnscheibe (10) verschiebbaren Sensorhülse (30) angeordnet sind.

R. 1758 T

5.1.1982 Wt/Hm

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

Einrichtung zur Erfassung von Drehzahl, Winkel, Lage

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Einrichtung nach der Gattung des Hauptanspruches.

Es ist bekannt, die Lage oder die Relativgeschwindigkeit zweier Objekte zueinander zu messen, wobei auch die Winkellage bzw. Drehzahl eines beweglichen Objektes zu einem festen Objekt gemessen werden kann. Dabei ist es weiter bekannt, eines der Objekte mit elektrischen oder magnetischen Diskontinuitäten, etwa Zahnscheiben oder Zahnstangen mit Zähnen und Lücken oder magnetischen und nichtmagnetischen Abschnitten oder elektrisch gut und schlecht leitenden Abschnitten zu versehen und auf dem jeweils anderen Objekt Sensoren zu verwenden, die auf diese Diskontinuitäten ansprechen. So ist es beispielsweise bei Drehzahlsensoren bekannt, Induktivsensoren zu verwenden, bei denen sich eine Zahnscheibe an einer Induktivspule vorbeibewegt. Ein Nachteil dieser Anordnungen ist jedoch, daß das induzierte Signal von der Drehgeschwindigkeit und vom Abstand der Sensoren zur Zahnscheibe abhängt, so daß

...

bei Luftspaltschwankungen infolge von Erschütterungen im Betrieb oder Verschleiß der Anordnung Störungen auftreten können.

Es ist weiterhin bekannt, bei gattungsgemäßen Einrichtungen Sensoren zu verwenden, deren Signal ausschließlich von der Lage der Diskontinuitäten bezüglich der Sensoren abhängt, nicht jedoch von der Relativgeschwindigkeit zwischen Diskontinuitäten und Sensoren. Beispiele hierfür sind Sensoren, die mit elektrischen Diskontinuitäten zusammenwirken, wodurch Wirbelstromänderungen eintreten oder elektrisch leitende Flächen gespiegelt werden, die beispielsweise die Induktivität von flächigen Spulen verändern. Es ist weiter bekannt, Sensoranordnungen zu verwenden, die mit variierender Kapazität arbeiten oder solche, die auf magnetische Diskontinuitäten ansprechen, beispielsweise Wiegand-Sensoren, Feldplattensensoren oder Hall-Sensoren.

Da diese Sensoren ein Signal mit einer von der Relativgeschwindigkeit unabhängigen Amplitude liefern, wird üblicherweise lediglich die Signalfrequenz ausgewertet.

#### Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Einrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruches hat demgegenüber den Vorteil, daß durch zusätzliche Überwachung der Signalamplitude und/oder der Amplitudenschwankungen frühzeitig Luftspaltveränderungen, die ein zulässiges Maß überschreiten oder periodische Luftspaltschwankungen, die auf eine Abnutzung hindeuten, erkannt werden.

...

Hierdurch ist es möglich, sich abzeichnende Störungen an Sensoranordnungen rechtzeitig zu erkennen und den Sensor nachzustellen, bevor die Störungen ein Ausmaß erreicht haben, das eine Verfälschung der Meßergebnisse mit sich bringt. Von besonderer Bedeutung ist dies dann, wenn durch die Sensoren wichtige Funktionen überwacht werden, beispielsweise in einem Antiblockiersystem eines Fahrzeuges. Da das Antiblockiersystem die Funktionsweise der Bremsanlage unter kritischen Fahrbedingungen kontrolliert, wirken sich Störungen bei Erfassung der Raddrehzahlen besonders kritisch aus, da dann Fehlfunktionen der Bremsanlage gerade in der Grenzsituation der Fahrbedingungen auftreten.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen der im Hauptanspruch angegebenen Einrichtung möglich.

So wird in bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung eine Doppelanordnung aus zwei Sensoren verwendet, wodurch zusätzlich eine niedrige Drehzahl, beispielsweise beim Blockieren eines Fahrzeugrades, erkannt werden kann, so daß bei Eingreifen des Antiblockiersystems bei blockiertem Rad die Weiterleitung von Fehlsignalen vermieden wird.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der Beschreibung und der beigefügten Zeichnung.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschrei-

...



- 4 -

nung näher erläutern. Es zeigen: Figur 1 ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Einrichtung; Figur 2a und b eine Ansicht eines bei der erfindungsgemäßen Einrichtung verwendeten Sensors.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Figur 1 ist mit 10 eine Zahnscheibe eines Fahrzeuges bezeichnet, die über Zähne 11 und Lücken 12 verfügt. Im Abstand  $d$  zur Zahnscheibe 10 sind Sensoren 13, 13a angeordnet. Der Sensor 13, der zur Erfassung der Drehzahl der Zahnscheibe 10 dient, ist mit einem Auswertezweig 14 und der zu Referenzzwecken dienende Sensor 13a ist mit einem Referenzzweig 14a, der baugleich mit dem Auswertezweig 14 und vorzugsweise in dessen Nähe angeordnet ist, verbunden. Die Zweige 14, 14a bestehen aus der Reihenschaltung einer Eingangsschaltung 15, 15a eines Hochpassfilters 16, 16a, einer Schwellwertstufe 17, 17a sowie eines Zeitgliedes 18, 18a. Die Zeitglieder 18, 18a sind auf ein UND-Gatter 19 geführt, das einen Schalter 20 steuert, der in der Verbindungsleitung zwischen dem Sensor 13 und einem Antiblockiersystem 21 angeordnet ist. Vom Ausgang der Eingangsschaltung 15 des Sensors 13 führt eine Leitung zu einem Spitzenwertmesser 22, der einmal über eine Schwellwertstufe 23 mit einer Anzeige 24 und zum anderen über ein Hochpassfilter 25 und eine Schwellwertstufe 26 mit einer Anzeige 27 verbunden ist. Die Anzeigen 24, 27 können ebenfalls mit der Steuerleitung für den Schalter 20 verbunden sein.

Die Wirkungsweise der in Figur 1 dargestellten Schaltung ist wie folgt:

...

Das vom Sensor 13 erfaßte Signal wird zur üblichen und an sich bekannten Weiterverarbeitung über den normalerweise geschlossenen Schalter 20 dem Antiblockiersystem 21 zugeleitet. Dabei versteht sich, daß das dem Antiblockiersystem 21 zuzuleitende Signal auch am Ausgang der Eingangsschaltung 15 abgegriffen werden kann. Die Eingangsschaltung 15 wertet die Signale des Sensors 13 aus und ist je nach Art des verwendeten Sensor-Meßprinzips in an sich bekannter Weise ausgebildet. Am Ausgang der Eingangsschaltung 15 stehen demnach Spannungsimpulse zur Verfügung, deren Frequenz der Drehzahl der Zahnscheibe 10 und deren Amplitude dem jeweils vorliegenden Luftspalt  $d$  entspricht. Die Amplitude dieser Impulse wird in dem Spitzenwertmesser 22 erfaßt und der Schwellwertstufe 23 zugeführt, die im dargestellten Ausführungsbeispiel einen zulässigen Bereich markiert, in dem kein Ausgangssignal abgegeben wird. Dieser zulässige Bereich markiert die zulässige Schwankungsbreite des Luftspaltes  $d$ . Nähert sich der Sensor zu sehr an das Zahnrad 10 an, so daß eine mechanische Berührung und damit Zerstörung des Sensors 13 droht, wird die untere Schwelle der Schwellwertstufe 23 überschritten; lockert sich der Sensor 13 und vergrößert sich der Luftspalt  $d$  damit unzulässig, wird die obere Schwelle der Schwellwertstufe 23 erreicht und in beiden Fällen wird ein Signal an die Anzeige 24 gegeben. Gleichzeitig oder bei entsprechend höher angesetzter Schwelle kann über den Schalter 20 die Leitung vom Sensor 13 aufgetrennt werden. Hierdurch wird in Extremfällen sichergestellt, daß keine völlig verfälschten Signale zum Antiblockiersystem 21 gelangen.

...

Abgesehen von quasistatischen Änderungen des Luftspaltes d sind auch solche Luftspaltänderungen interessant, die zwar vom Betrag her noch innerhalb der zulässigen Grenzen liegen, jedoch beispielsweise durch Exzentrizitäten der Zahnscheibe 10 verursacht werden und damit eine Periodizität aufweisen, deren Frequenz in der Größenordnung der Nutzsignale liegen kann. Um auch diese Störungen zu erkennen, ist das Hochpassfilter 25 vorgesehen, dem die Schwellwertstufe 26 mit entsprechend niedrigerer Ansprechschwelle nachgeschaltet ist. Vermittels dieser Schwellwertstufe 26 werden demnach periodische Luftspaltschwankungen kleinerer Amplitude erkannt und über die Anzeige 27 angezeigt sowie möglicherweise über die Steuerleitung des Schalters 20 zum Abschalten des Sensor 13 verwendet.

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist weiterhin noch ein weiterer Sensor 13a zu Referenzzwecken vorgesehen. Der räumliche Abstand der Sensoren 13, 13a ist dabei so bemessen, daß jeweils ein Sensor gegenüber einem Zahn 11 und der andere Sensor gegenüber einer Lücke 12 steht. Die Sensorsignale werden über die Eingangsschaltungen 15, 15a aufbereitet, in den Filtern 16, 16a gefiltert und den Schwellwertstufen 17, 17a zugeführt, in denen erkannt wird, ob die Sensorsignale noch die zulässige Amplitude, beispielsweise 80m V aufweisen. Die Ausgangssignale der Schwellwertstufen 17, 17a steuern die Zeitglieder 18, 18a jeweils um den halben Zahnabstand versetzt, so daß durch entsprechende Dimensionierung der Zeitkonstanten der Zeitglieder 18, 18a eine überlappende Ansteuerung der Eingänge des ODER-Gatters 19 erreicht wird. Dies bewirkt, daß der Ausgang des ODER-Gatters 10 den Schalter 20 bis

...

hinunter zu einer durch die Zeitkonstanten einstellbaren Minimaldrehzahl geschlossen hält. Unterschreitet die Zahnscheibe 10 diese Minimaldrehzahl, beispielsweise beim Blockieren eines Rades oder nahe dem Stillstand, überlappen sich die Ausgangssignale der Zeitglieder 18, 18a nicht mehr und das Ausgangssignal des ODER-Gatters geht auf Null, wodurch der Schalter 20 geöffnet wird, wie dies in Figur 1 symbolisch dargestellt ist.

Figur 2a zeigt einen Querschnitt und Figur 2b eine Draufsicht auf einen Sensor 13, 13a wie er bei der Einrichtung gemäß Figur 1 verwendet werden kann. Die eigentlichen Sensoren 13, 13a sind dabei in einer Sensorhülse 30 angeordnet, die auch die vorzugsweise eingegossenen Eingangsschaltungen 15, 15a sowie gegebenenfalls die nachgeschalteten Schaltelemente 16 bis 20 umschließt. Die Sensorhülse 30 steckt in einem Gehäuse 31, an das eine Buchse 32 angeformt ist. Das Gehäuse 31 ist auf einem Bremsbackenträger 33 befestigt, der im Abstand zur Zahnscheibe 10 angeordnet ist, so daß sich der gewünschte Luftspalt d einstellt. Vermittels einer Schraube 34, die von einer Feder 35 vorgespannt ist, ist eine Verschiebung der Sensorhülse 30 und damit der Sensoren 15, 15a in radialer Richtung bezogen auf die Zahnscheibe 10 möglich. Das Gehäuse 31 ist schließlich mit einer Kunststoffabdeckung 37 versehen, die Langlöcher 38 in tangentialer Richtung bezogen auf die Zahnscheibe 10 aufweist. Damit ist eine tangentiale Verschiebung der Anordnung durch die Justierschrauben in den Langlöchern 38 möglich.

...

Bei der Montage der vorstehend beschriebenen Anordnung kann daher zunächst eine Justierung der Anordnung durch die Langlöcher 38 derart vorgenommen werden, daß sich gerade ein Sensor 13 gegenüber einem Zahn 11 und der andere Sensor 13a gegenüber einer Lücke 12 befindet. Dann haben die Sensoren 13, 13a ein maximales bzw. minimales Signal, das auf den Sollwert durch Ein- oder Ausdrehen der Schraube 34 eingestellt werden kann. Diese Lage kann bei Wartungsarbeiten am Fahrzeug, beispielsweise in regelmäßigen Inspektionsintervallen jeweils auf den Sollwert nachgestellt werden. Eine entsprechende Einstellung ist natürlich auch dann angezeigt, wenn durch die Anzeigen 24, 27 erkannt wird, daß eine unzulässige Verstellung des Luftspaltes d eingetreten ist.

<sup>11</sup>  
Leerseite

1/2  
 - 13 -

Nummer: 3201811  
 Int. Cl.<sup>3</sup>: G01P 3/48  
 Anmeldetag: 21. Januar 1982  
 Offenlegungstag: 8. Sept. 1983

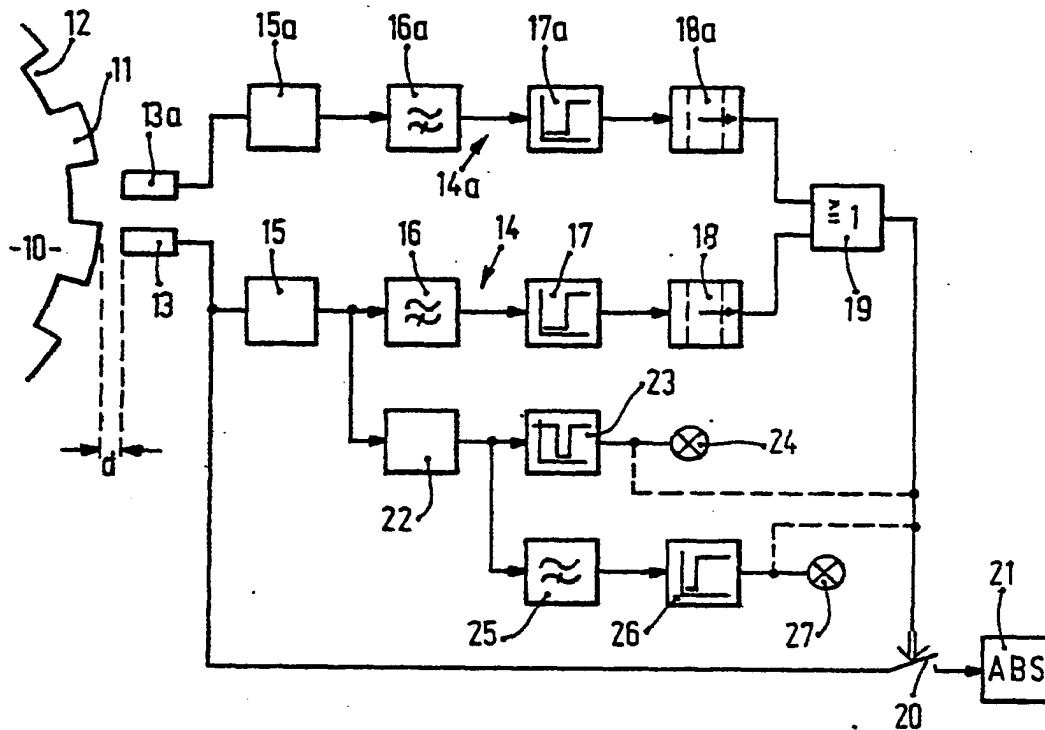


Fig. 1

